

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-159995

(43)Date of publication of application : 20.06.1997

(51)Int.Cl.

G02F 1/133

G09G 3/36

(21)Application number : 07-314965

(71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 04.12.1995

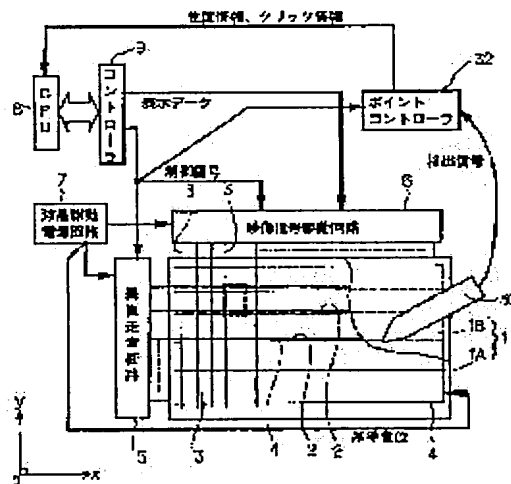
(72)Inventor : YANAGAWA KAZUHIKO

(54) ACTIVE MATRIX TYPE LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To make it possible to detect position coordinates on the display surface of a touch pen without requiring a touch panel by detecting the position calculation signals supplied to video signal lines and the scanning signals supplied to signal lines by the touch pen.

SOLUTION: The position calculation signals are respectively successively supplied by each of the different video signal lines 3 within the fly-back period in the supply of scanning signal to the respective scanning signal lines 2 of the liquid crystal display panel of a transverse electric field system. On the other hand, the position calculation signals supplied to the video signal lines 3 and the scanning signals supplied to the scanning signal lines 2 are detected by the touch pen (detecting sensor) 30 arranged on the display surface side of the liquid crystal display device panel 1. By such constitution, the position coordinates on the display surface of the detecting sensor 30 are calculable from the relation between the timing of the detection output obtd. from the panel 1 and the respective timings of the position calculation signals supplied to the video signal lines 3 and the scanning signals supplied to the scanning signal lines 2.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(11)特許出願公開番号

特開平9-159995

(43)公開日 平成9年(1997)6月20日

(51)Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 F 1/133	5 5 0		G 0 2 F 1/133	5 5 0
G 0 9 G 3/36			G 0 9 G 3/36	

審査請求 未請求 請求項の数6 O.L (全 11 頁)

(21)出願番号 特願平7-314965

(22) 出席日 平成7年(1995)12月4日

(71)出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目 6 番地

(72)発明者 柳川 和彦

千葉県茂原市早野3300番地 株式会社日立
製作所電子デバイス事業部内

(74) 代理人 弁理士 秋田 収喜

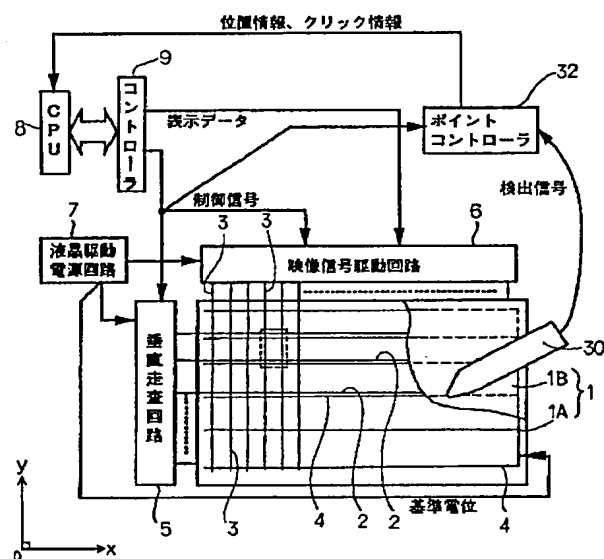
(54) 【発明の名称】 アクティブマトリックス型液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】 タッチパネルを必要とすることなくタッチペンの表示面における位置座標を検出する。

【解決手段】 横電界方式の液晶表示パネルと、各走査信号線への走査信号の供給における帰線期間内に異なる映像信号線毎にそれぞれ位置算定信号を順次供給する手段と、前記表示パネルの表示面側にて前記映像信号線に供給された位置算定信号および前記走査信号線に供給された走査信号を検知する検出センサと、この検出センサから得られる検出出力のタイミングと前記映像信号線に供給する位置算定信号および前記走査信号線に供給する走査信号の各タイミングとの関係から前記検出センサの表示面上の位置座標を算出する手段とが備えられている。

图 1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 液晶層を介して互いに対向して透明基板が配置され、その液晶層側の単位画素に相当する領域に表示用電極と基準電極とが備えられ、x 方向に配列された単位画素群に共通な各走査信号線からの走査信号の供給によってオンされるスイッチング素子を介して y 方向に配列された単位画素群に共通な各映像信号線からの映像信号が供給される前記表示用電極と、x 方向に配列された単位画素群に共通な基準信号線を介して一定電圧が印加される前記基準電極との間に透明基板面と平行に発生させる電界によって前記液晶層の光透過率を変化させるアクティブマトリックス型液晶表示パネルと、前記各走査信号線への走査信号の供給における帰線期間内に異なる映像信号線毎にそれぞれ位置算定信号を順次供給する手段と、

前記表示パネルの表示面側にて前記映像信号線に供給された位置算定信号および前記走査信号線に供給された走査信号を検知する検出センサと、

この検出センサから得られる検出出力のタイミングと前記映像信号線に供給する位置算定信号および前記走査信号線に供給する走査信号の各タイミングとの関係から前記検出センサの表示面上の位置座標を算出する手段と、が備えられていることを特徴とするアクティブマトリックス型液晶表示装置。

【請求項 2】 映像信号線に供給する位置算定信号は、各映像信号線毎に順次供給されることを特徴とする請求項 1 記載のアクティブマトリックス型液晶表示装置。

【請求項 3】 映像信号線に供給する位置算定信号は、数本おきに配置される映像信号線に順次供給されることを特徴とする請求項 1 記載のアクティブマトリックス型液晶表示装置。

【請求項 4】 カラー表示の画素を構成する 3 個の隣接する画素が各映像信号線からの映像信号によって表示されるカラー表示用の液晶表示装置であって、前記位置算定信号は、3 本おきに配置される映像信号線に順次供給されることを特徴とする請求項 3 記載のアクティブマトリックス型液晶表示装置。

【請求項 5】 映像信号線への位置算定信号の順次供給は、1 フレーム映像における帰線期間ごとに繰り返されることを特徴とする請求項 1 から 4 までのうちいずれか記載のアクティブマトリックス型液晶表示装置。

【請求項 6】 映像信号線への位置算定信号の順次供給は、数フレーム映像における帰線期間にわたって繰り返されることを特徴とする請求項 1 から 4 までのうちいずれか記載のアクティブマトリックス型液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明はアクティブマトリックス型液晶表示装置に係り、特に、いわゆる横電界方式と称されるアクティブマトリックス型液晶表示装置に関

する。

【0002】

【従来の技術】 いわゆる横電界方式と称されるアクティブマトリックス型液晶表示装置は、液晶層を介して互いに対向して透明基板が配置され、その液晶層側の単位画素に相当する領域に表示用電極と基準電極とが備えられ、x 方向に配列された単位画素群に共通な各走査信号線からの走査信号の供給によってオンされるスイッチング素子を介して y 方向に配列された単位画素群に共通な各映像信号線からの映像信号が供給される前記表示用電極と、x 方向に配列された単位画素群に共通な基準信号線を介して一定電圧が印加される前記基準電極との間に透明基板面と平行に発生させる電界によって前記液晶層の光透過率を変化させる液晶表示パネルを備えたものである。

【0003】 このような液晶表示装置は、その表示面に対して大きな角度視野から観察しても鮮明な映像を認識でき、いわゆる広角度視野に優れたものとして知られるに至った。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 そして、このような液晶表示装置においても、その表示面側からタッチペン等を当接させて、そのタッチペンの表示面上の位置座標に関する情報を前記液晶表示装置内に送出させる機構を具備させることが要求される。

【0005】 この場合、通常では、液晶表示パネルの表示面に重畳させて配置させるいわゆる透明のタッチパネルと前記タッチペンとの対によって該タッチペンのタッチパネル上の位置座標に関する情報を得るように構成されている。

【0006】 すなわち、前記タッチパネルは、たとえば散点配置される球状のスペーサを介して対向配置される透明の樹脂膜のそれぞれの対向する面において、一方の面には x 方向に延在しかつ y 方向に並設される電極が形成され、他方の面には y 方向に延在しかつ x 方向に並設される電極が形成されて構成され、このタッチパネルの外側の面からの前記タッチペンによる押圧によって互いに接触した電極を検出することによって、該タッチペンの位置座標を検知できるようになっている。

【0007】 しかし、このようなタッチパネルはその構成が複雑となっていることは免れず、極めて簡単な構成でタッチペンの位置座標を検知できないものが検討されていた。

【0008】 本発明は、特に横電界方式の液晶表示装置において、このことが可能であることを見出して考案されるに至ったものである。

【0009】 したがって、本発明の目的は、タッチパネルを必要とすることなくタッチペンの表示面における位置座標を検出できるアクティブマトリックス型液晶表示装置を提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】本願において開示される発明のうち、代表的なものの概要を簡単に説明すれば、以下のとおりである。

【0011】すなわち、本発明によるアクティブマトリックス型液晶表示装置は、横電界方式のアクティブマトリックス型液晶表示パネルと、前記各走査信号線への走査信号の供給における帰線期間内に異なる映像信号線毎にそれぞれ位置算定信号を順次供給する手段と、前記表示パネルの表示面側にて前記映像信号線に供給された位置算定信号および前記走査信号線に供給された走査信号を検知する検出センサと、この検出センサから得られる検出出力のタイミングと前記映像信号線に供給する位置算定信号および前記走査信号線に供給する走査信号の各タイミングとの関係から前記検出センサの表示面上の位置座標を算出する手段と、が備えられていることを特徴とするものである。

【0012】このように構成されたアクティブマトリックス型液晶表示装置は、その横電界方式の液晶表示パネルの走査信号線および映像信号線にそれぞれ供給する信号は、液晶表示パネルの外側（表示面側）にも電界を作り出すことが確認されている。

【0013】たとえば、横電界方式と比較されるいわゆる縦電界方式の液晶表示パネルは、互いに対向配置される透明基板のそれぞれの液晶側の面において、ほぼその全域にわたって透明電極が形成されているため、走査信号線および映像信号線に供給される信号が形成する電界は該透明電極にほとんど終端され、液晶表示パネルの外側（表示面側）に至ってまで電界が発生しないものとなっている。

【0014】このことから、横電界方式の液晶表示パネルにおいて、まず、その各走査信号線への走査信号の供給における帰線期間内において、異なる映像信号線毎にそれぞれ位置算定信号を順次供給するようにする。

【0015】そして、液晶表示パネルの表示面側にて配置されるタッチペン（検出センサ）によって、前記映像信号線に供給された位置算定信号および前記走査信号線に供給された走査信号を検知するようにする。

【0016】このようにすれば、該タッチパネルから得られる検出出力のタイミングと前記映像信号線に供給する位置算定信号および前記走査信号線に供給する走査信号の各タイミングとの関係から前記検出センサの表示面上の位置座標を算出できるようになる。

【0017】

【発明の実施の形態】以下、本発明によるアクティブマトリックス液晶表示装置の各実施例を説明する。

【0018】【実施例1】図1は、カラー表示用のアクティブマトリックス液晶表示装置の一実施例を示す概略構成図である。

【0019】同図において、まず、横電界方式の液晶表

示パネル1がある。この液晶表示パネル1はその外圍器として透明基板1Aと透明基板1Bとを備え、それらの間に液晶層を介在させている。そして、いわゆる下側基板となる透明基板1Aの液晶層の面には、図中x方向に延在しかつy方向に並設された走査信号線2および基準信号線4が形成されている。走査信号線2と基準信号線4は、ある走査信号線2に対し-y方向に近接して配置された基準信号線4、この基準信号線2に対し-y方向に大きく離間して配置された走査信号線2、この走査信号線2に対し-y方向に近接して配置された基準信号線4というように、順次配置されている。また、これら信号線2および4と絶縁されて、映像信号線3がy方向に延在しかつx方向に並設されて形成されている。

【0020】これら走査信号線2および基準信号線4と映像信号線3とで囲まれた矩形状の領域は画素領域となり、これら各画素領域がマトリックス状に配置されて表示部が構成されるようになっている。そして、各画素領域内にはそれぞれ表示用電極および基準電極が形成され、該画素領域の周辺の一部には薄膜トランジスタTF Tおよび蓄積容量C s t gが配置されている（これらはいずれも図示されていないが、後に詳述する）。

【0021】上側基板となる透明基板1Bの液晶層側の面には、各画素領域の周辺部を除く中央部に開口が形成された遮光膜が形成されているとともに、この遮光膜の開口部を被うようにしてカラーフィルタが形成されている。

【0022】そして、液晶表示パネル1には、その外部回路として垂直走査回路5および映像信号駆動回路6が備えられ、該垂直走査回路5によって前記走査信号線2のそれぞれに順次走査信号（電圧）が供給され、そのタイミングに合わせて映像信号駆動回路6は映像信号線3に映像信号（電圧）を供給するようになっている。

【0023】なお、垂直走査回路5および映像信号駆動回路6は、液晶駆動電源回路7から電源が供給されるとともに、CPU8からの画像情報がコントローラ9によってそれぞれ表示データおよび制御信号に分けられて入力されるようになっている。

【0024】また、前記基準信号線4に印加される電圧も液晶駆動電源回路7から供給されるようになっている。なお、本実施例では、基準信号線4に印加される電圧は、映像信号駆動回路6の耐圧を小さくする目的で交流電圧を用いている。

【0025】そして、このように構成される液晶表示装置にはタッチペン（検出センサ）30が備えられ、このタッチペン30は、図2（a）に示すように、液晶表示パネル1の上側基板1Bの表示面上においてその先端を任意の位置に当接できるようになっている。

【0026】このタッチペン30は、図2（b）に示すように、その先端に感圧センサ30Aが備えられ、この感圧センサ30Aの背部に電磁界検出センサ30Bが備

10

20

30

40

50

えられている。

【0027】この電磁界センサ30Bは、図2(c)に示すように、たとえばコイルをU字形に構成したセンサからなり、走査信号線2および映像信号線3から液晶表示パネル1の表示面上に漏洩される電磁界を検出できるようになっている。

【0028】すなわち、横電界方式の液晶表示パネル1は、図3に示すように、基本的には、透明基板1A面に形成された表示用電極15と基準電極14との間に透明基板面1Aと平行に発生させる電界によって液晶層LCの光透過率を変化させる構成としていることから、液晶層LCを介在させて対向配置されるそれぞれの透明基板1A、1Bの液晶層LC側の面には、それらの大部分を被って形成される導電層を必要としない構成となる。このことは、走査信号線および映像信号線から発生する電磁界は、前記導電層に終端することなく、透明基板を通して液晶表示パネル1外に漏洩されるようになる。

【0029】このような横電界方式の液晶表示パネル1の特徴は、いわゆる縦電界方式と称されるものであって、液晶層を介して互いに対向配置される透明基板のそれぞれの液晶層側の面に透明電極からなる画素電極および共通電極を形成した構成を考慮することによって、その違いが明確になる。走査信号線および映像信号線から発生する電磁界は、前記画素電極および共通電極を構成する導電層に終端してしまい、透明基板を通して液晶表示パネル外に漏洩される現象はみられないからである。

【0030】また、図1において、垂直走査回路5は、コントローラ9からの制御信号によって、走査信号線2にたとえば上方から下方へ順次走査信号が供給されるように構成しているが、この場合、該走査信号の供給において帰線期間が存在する。この帰線期間は陰極線管(CRT)の走査信号供給の際において必須のものとなるが、液晶表示装置の走査信号供給の際においてもそれに倣って帰線期間が設けられているのが通常となっている。

【0031】さらに、本実施例で用いるコントローラ9には、この走査信号の帰線期間内において、異なる映像信号線3毎にそれぞれ位置算定信号を供給するように構成されている。この位置算定信号は、その電圧値がたとえば走査信号のそれとほぼ同じに設定されている。

【0032】図4は、このような動作を行うコントローラ9のフロー図である。以下、ステップ毎に説明する。

【0033】ステップ1. y方向に並設される走査信号線2のうちたとえば最上ラインにある走査信号線2に走査信号を供給し、そのタイミングに合わせて各映像信号線3の全てに映像信号が供給される。これにより、前記走査信号線に対応する各画素が映像信号に基づく表示がなされる。

【0034】ステップ2. 走査信号を供給した走査信号線2がたとえば最下ラインにある走査信号線2か否かを判

定する。最下方にある走査信号線2でない場合には、ステップ1に戻り、次のラインにある走査信号線2に走査信号を供給し、そのタイミングに合わせて各映像信号線3の全てに映像信号が供給される。

【0035】このようにして、最下ラインにある走査信号線2に走査信号線が供給されることによって、1フレームにおける表示期間が終了する。

【0036】ステップ3. そして、表示期間の次の期間である帰線期間の開始時に、nすなわち映像信号線3の番号を1に設定する。n=1の映像信号線3はたとえば最左側に位置する1本目の映像信号線3である。

【0037】ステップ4. 1本目の映像信号線3に位置算定信号を供給する(High)。この場合、他の映像信号線3には該位置算定信号は供給されることはない(Low)。

【0038】ステップ5. 位置算定信号を供給した映像信号線3がたとえば最右側にある映像信号線3か否かを判定する。

【0039】ステップ6. 最右側にある映像信号線3でない場合には、nすなわち映像信号線3の番号を4に設定する。

【0040】そして、ステップ4に戻り、4本目の映像信号線3に位置算定信号を供給する(High)。この場合、他の映像信号線3には該位置算定信号は供給されることはない(Low)。

【0041】このように3本毎に映像信号線3に位置算定信号を供給するのは、走査信号線2に沿って隣接する3個の画素をカラー表示用の一面素としていることから、そのうちの1個の画素を選択することで充分であることに基づく。

【0042】このようにして、3本おき毎の映像信号線の全てに位置算定信号を供給し終えることによって、次のフレームの表示が開始され、ステップ1からさらに上述した動作が繰り返される。

【0043】このように構成することによって、液晶表示パネル1面上の上述したタッチペン30は、図5に示すように、各フレームの表示期間における各走査信号線2に供給される走査信号Vgmと、帰線期間における各映像信号線3に供給される位置算定信号Vcnとを検知できるようになっている。

【0044】そして、タッチペン30による前記走査信号Vgmと位置算定信号Vcnの検知は、ポイントコントローラ32に送出されるようになっている。

【0045】このポイントコントローラ32は、コントローラ9から各走査信号線2へ供給するそれぞれの走査信号Vgmのタイミングと各映像信号線3へ供給するそれぞれの位置算定信号Vcnのタイミングに関する情報が逐次入力されており、前記タッチペン30により検出された前記走査信号Vgmと位置算定信号Vcnのタイミングとの照合によって、前記タッチペン30下に位置する走

10

20

30

40

50

査信号線2と映像信号線3とを特定する演算がなされるようになっている。そして、特定された走査信号線2が最上方からmライン目、映像信号線が最左側からn本目であった場合、タッチペン30の表示面上の位置座標を(n, m)と算出するようになっている。

【0046】ここで、タッチペン30により検出された前記走査信号Vgmと位置算定信号Vcnのタイミングは、該タッチペン30が液晶表示パネル1面に当接した際に出力される前記感圧センサからの情報に基づいて決定されるようになっている。

【0047】そして、この位置座標(n, m)に関する情報はCPU8に送出され、該CPU8は、液晶表示パネル1の表示面に該位置に相当する部分にカーソルの表示等を行ったりするようになっている。

【0048】この際、ポイントコントローラ32からCPU8へ送出する位置情報およびクリック情報のフォーマットを、マウス等の現行のポインティングデバイスと同一フォーマットとすることで、CPU8は従来と同一の構成とすることができる。さらには、マウス等の現行のポインティングデバイスとの併用も可能となる。

【0049】以上説明した実施例による液晶表示装置によれば、まず、その各走査信号線2への走査信号の供給における帰線期間内において、異なる映像信号線3毎にそれぞれ位置算定信号を順次供給するようにしている。

【0050】そして、液晶表示パネル1の表示面側にて配置されるタッチペン30によって、前記映像信号線3に供給された位置算定信号および前記走査信号線2に供給された走査信号を検知するようにしている。

【0051】このようにすれば、該タッチペン30から得られる検出出力のタイミングと前記映像信号線3に供給する位置算定信号および前記走査信号線2に供給する走査信号の各タイミングとの関係から前記タッチペン30の表示面上の位置座標を算出できるようになる。

【0052】この場合、液晶表示パネル1として、横電界方式のものをを用いており、その走査信号線2および映像信号線3にそれぞれ供給する信号は、液晶表示パネル1の外側(表示面側)にも電界を作り出すことが確認されていることから、タッチパネルを全く必要としないものが得られるようになる。

【0053】本実施例では、映像信号線3に供給する位置算定信号は、数本おきに配置される映像信号線3に順次供給する構成としたものであるが、これに限定されることはなく、各映像信号線3毎に順次供給する構成としてもよいことはいふまでもない。x方向の位置座標がより正確に算出できるからである。

【0054】また、上述した実施例では、カラー用液晶表示装置について説明したものであるが、これに限定されることはなく、白黒用液晶表示装置についても適用できることはいふまでもない。

【0055】ここで、前記液晶表示パネル1のより詳細

な構成からなる一実施例を以下に説明する。

【0056】図6は、透明基板1Aの各単位画素における構成を示した平面図である(図1の点線で囲む部分に相当する)。また、同図のVII-VII線における断面図を図7に、VIII-VIII線における断面図を図8に、IX-IX線における断面図を図9に示している。

【0057】図6において、透明基板1Aの主表面に、x方向に延在する基準信号線4と、この基準信号線4と(一)y方向に比較的大きく離間されかつ平行に走査信号線2が形成されている。

【0058】ここで、基準信号線4には、3本の基準電極14が一体に形成されている。すなわち、そのうちの2本の基準電極14は、一対の後述する映像信号線3とで形成される画素領域のy方向辺、すなわち前記それぞれの映像信号線3に近接して(一)y方向に走査信号線2の近傍にまで延在されて形成され、残りの1本はそれらの間に形成されている。

【0059】そして、これら走査信号線2、基準信号線4、および基準電極14が形成された透明基板1Aの表面にはこれら走査信号線2等をも被ってたとえばシリコン窒化膜からなる絶縁膜15(図7、図8、図9参照)が形成されている。この絶縁膜15は、後述する映像信号線3に対しては走査信号線2および基準信号線4との交差部に対する層間絶縁膜として、薄膜トランジスタTFTの形成領域に対してはゲート絶縁膜として、蓄積容量Cstgの形成領域に対しては誘電体膜として機能するようになっている。

【0060】この絶縁膜15の表面には、まず、その薄膜トランジスタTFTの形成領域において半導体層16が形成されている。この半導体層16はたとえばアモルファスSiからなり、走査信号線2上において映像信号線3に近接された部分に重畳して形成されている。これにより、走査信号線2の一部が薄膜トランジスタTFTのゲート電極を兼ねた構成となっている。

【0061】そして、このようにして形成された絶縁膜15の表面には、図6に示すように、そのy方向に延在しx方向に並設される映像信号線3が形成されている。

【0062】そして、映像信号線3は、薄膜トランジスタTFTの前記半導体層16の表面の一部にまで延在されて形成されたドレイン電極3Aが一体となって備えられている。

【0063】さらに、画素領域における絶縁膜15の表面には表示電極18が形成されている。この表示電極18は前記基準電極14の間を走行するようにして形成されている。すなわち、表示電極18の一端は前記薄膜トランジスタTFTのソース電極18Aを兼ね、そのまま(+)y方向に延在され、さらに基準信号線4上に沿ってx方向に延在された後に、(一)方向に延在して他端を有するコ字形状となっている。

【0064】この場合、表示電極18の基準信号線4に

重畳される部分は、前記基準信号線4との間に誘電体膜としての前記絶縁膜15を備える蓄積容量Cstgを構成している。この蓄積容量Cstgによってたとえば薄膜トランジスタTFTがオフした際に表示電極18に映像情報を長く蓄積させる効果を奏するようにしている。

【0065】なお、前述した薄膜トランジスタTFTのドレイン電極3Aとソース電極18Aとの界面に相当する半導体層16の表面にはリン(P)がドーピングされて高濃度層となっており、これにより前記各電極におけるオーミックコンタクトを図っている。この場合、半導体層16の表面の全域には前記高濃度層が形成されており、前記各電極を形成した後に、該電極をマスクとして該電極形成領域以外の高濃度層をエッチングするようにして上記の構成とすることができ。

【0066】そして、このように薄膜トランジスタTFT、映像信号線3、表示電極18、および蓄積容量Cstgが形成された絶縁膜15の上面にはたとえばシリコン窒化膜からなる保護膜19(図7、図8、図9参照)が形成され、この保護膜19の上面には配向膜20が形成されて、液晶表示パネル1の下側基板を構成している。なお、この透明基板1Aの液晶層側と反対側の面には偏光板21が配置されている。

【0067】そして、透明基板1Bの液晶側の部分には、図7に示すように、各画素領域の境界部に相当する部分に遮光膜22が形成されている。この遮光膜22は、前記薄膜トランジスタTFTへ直接光が照射されるのを防止するための機能と表示コントラストの向上を図る機能とを備えるものとなっている。この遮光膜22は、図6の破線に示す領域に形成され、それに形成された開口部が実質的な画素領域を構成するものとなっている。

【0068】さらに、遮光膜22の開口部を被ってカラーフィルタ23が形成され、このカラーフィルタ23はx方向に隣接する画素領域におけるそれとは異なった色を備えるとともに、それぞれ遮光膜22上において境界部を有するようになっている。また、このようにカラーフィルタ23が形成された面には樹脂膜等からなる平坦膜24が形成され、この平坦膜24の表面には配向膜25が形成されている。なお、この透明基板1Bの液晶層側と反対側の面には偏光板26が配置されている。

【0069】ここで、透明基板1A側に形成された配向膜20と偏光板21、透明基板1B側に形成された配向膜25と偏光板26との関係を図10を用いて説明する。

【0070】表示電極18と基準電極14との間に印加される電界の方向207に対して、配向膜20および25のいずれのラビング方向208の角度は ϕ_{LC} となっている。また、一方の偏光板21の偏光透過軸方向209の角度は ϕ_P となっている。他方の偏光板26の偏光透過軸は、 ϕ_P と直交している。また、 $\phi_{LC} = \phi_P$ と

なっている。また、液晶層LCとしては、誘電率異方性 $\Delta\epsilon$ が正でその値が7.3(1kHz)、屈折率異方性 Δn が0.073(589nm、20℃)のネマチック液晶の組成物を用いている。

【0071】このような関係からなる配向膜20、25と偏光板21、26等の構成は、いわゆるノーマリブラックモードと称されるもので、液晶層LC内に透明基板1Aと平行な電界Eを発生せしめることにより、該液晶層LCに光を透過するようになっている。しかし、この実施例では、このようなノーマリブラックモードに限定されるのではなく、無電界時に液晶層LCを透過する光が最大となるノーマリホワイトモードであってもよいことはいうまでもない。

【0072】〔実施例2〕上述した実施例1において、映像信号線への位置算定信号の順次供給は、1フレーム映像における帰線期間ごとに繰り返されるように構成したものである。

【0073】しかし、これに限定されることなく、数フレーム映像における帰線期間にわたって繰り返されるように構成してもよいことはいうまでもない。図11は、このような動作をさせるためのコントローラ9のフロー図である。以下、ステップ毎に説明する。

【0074】ステップ1. 1フレーム映像において走査信号が順次供給されて、表示がなされる。この場合、液晶表示パネル1上のタッチペン30のy方向の座標を算出することができる。

【0075】ステップ2. そして、帰線期間内にはいった段階で、nを1と設定する。

【0076】ステップ3. 1(=n)本目の映像信号線3に位置算定信号を供給する。

【0077】ステップ4.

(映像信号線の本数) / (走査に要する回数) が1(=n)より小さいか否かを判定する。

【0078】ステップ5. 小さくない場合にはnを3と設定し、ステップ3に戻り4(=n)本目の映像信号線3に位置算定信号を供給する。

【0079】このようにして、順次位置算定信号を供給する映像信号線3の本数が(映像信号線の本数; x) / (走査に要する回数; y) と等しくなるまで繰り返される。

【0080】この時点では、位置算定信号が供給された映像信号線3は、表示面の全域にまでは及んでなく、その一部のみに及んでいるにすぎない。

【0081】ステップ6. 次の(あるいはz番目の)フレーム映像において走査信号が順次供給されて、表示がなされる。この場合、液晶表示パネル1上のタッチペンのy方向の座標は前記ステップ1で算出した座標と同じとなっている。けだし、タッチペンの移動よりもフレームの切り替わりの方が極めて速いスピードでなされるからである。

【0082】ステップ7.そして、帰線期間内にはいった段階で、 n を $x/y \cdot (z-1)$ と設定する。

【0083】ステップ8. $x/y \cdot (z-1)$ 本目の映像信号線3に位置算定信号を供給する。この $x/y \cdot (z-1)$ 本目の映像信号線3は、前回のフレーム映像の際に位置算定信号を供給した最後の映像信号線3に引き続いて位置算定信号が供給される映像信号線3となる。

【0084】ステップ9.位置算定信号を供給した映像信号線3の本数が $x/y(z)$ より大きいかなかを判定する。

【0085】ステップ10.大きくない場合には、位置算定信号を供給した映像信号線3の本数に3を加算し、ステップ8に戻って、加算された本数に相当する映像信号線3に位置算定信号を供給する。

【0086】このようにして、順次位置算定信号を供給する映像信号線3の本数が $x/y(z)$ と等しくなるまで繰り返される。

【0087】この時点でも、位置算定信号が供給された映像信号線3は、表示面の全域にまでは及んでなく、その一部を残すのみとなる。

【0088】ステップ11.次の(あるいは p 番目の)フレーム映像において走査信号が順次供給されて、表示がなされる。この場合にも、液晶表示パネル1上のタッチペンの y 座標は前記ステップ1で算出した座標と同じとなっている。

【0089】ステップ12.そして、帰線期間内にはいった段階で、 n を $x/y \cdot (y-1)$ と設定する。

【0090】ステップ13. $x/y \cdot (y-1)$ 本目の映像信号線3に位置算定信号を供給する。この $x/y \cdot (y-1)$ 本目の映像信号線3は、前回のフレーム映像の際に位置算定信号を供給した最後の映像信号線3に引き続いて位置算定信号が供給される映像信号線3となる。

【0091】ステップ14.位置算定信号を供給した映像信号線3の本数が $x/y(y)$ より大きいかなかを判定する。

【0092】ステップ15.大きくない場合には、位置算定信号を供給した映像信号線3の本数に3を加算し、ステップ15に戻って、加算された本数に相当する映像信号線3に位置算定信号を供給する。

【0093】このようにして、順次位置算定信号を供給する映像信号線3の本数が x と等しくなるまで繰り返される。

【0094】この時点で、位置算定信号が供給された映像信号線3は、表示面の全域にまで及ぶこととなる。

【0095】

【発明の効果】以上説明したことから明らかなように、本発明によるアクティブマトリックス型液晶表示装置によれば、タッチパネルを必要とすることなくタッチペンの表示面における位置座標を検出できるようになる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明によるアクティブマトリックス型液晶表示装置の一実施例を示す概略構成図である。

【図2】本発明によるアクティブマトリックス型液晶表示装置に用いられるタッチペンの一実施例を示す構成図である。

【図3】本発明によるアクティブマトリックス型液晶表示装置に用いられる横電界方式の液晶表示パネルの特徴を示す説明図である。

【図4】本発明によるアクティブマトリックス型液晶表示装置に用いられるコントローラの動作の一実施例を示すフロー図である。

【図5】本発明によるアクティブマトリックス型液晶表示装置に用いられるタッチペンの検出する信号を説明するための図である。

【図6】本発明によるアクティブマトリックス型液晶表示装置に用いられる液晶表示パネルの単位画素の構成を示す平面図である。

【図7】図6のVII-VII線における断面図である。

【図8】図6のVIII-VIII線における断面図である。

【図9】図6のIX-IX線における断面図である。

【図10】本発明によるアクティブマトリックス型液晶表示装置に用いられる横電界方式の液晶表示パネルの配向膜と偏光板との関係を示す説明図である。

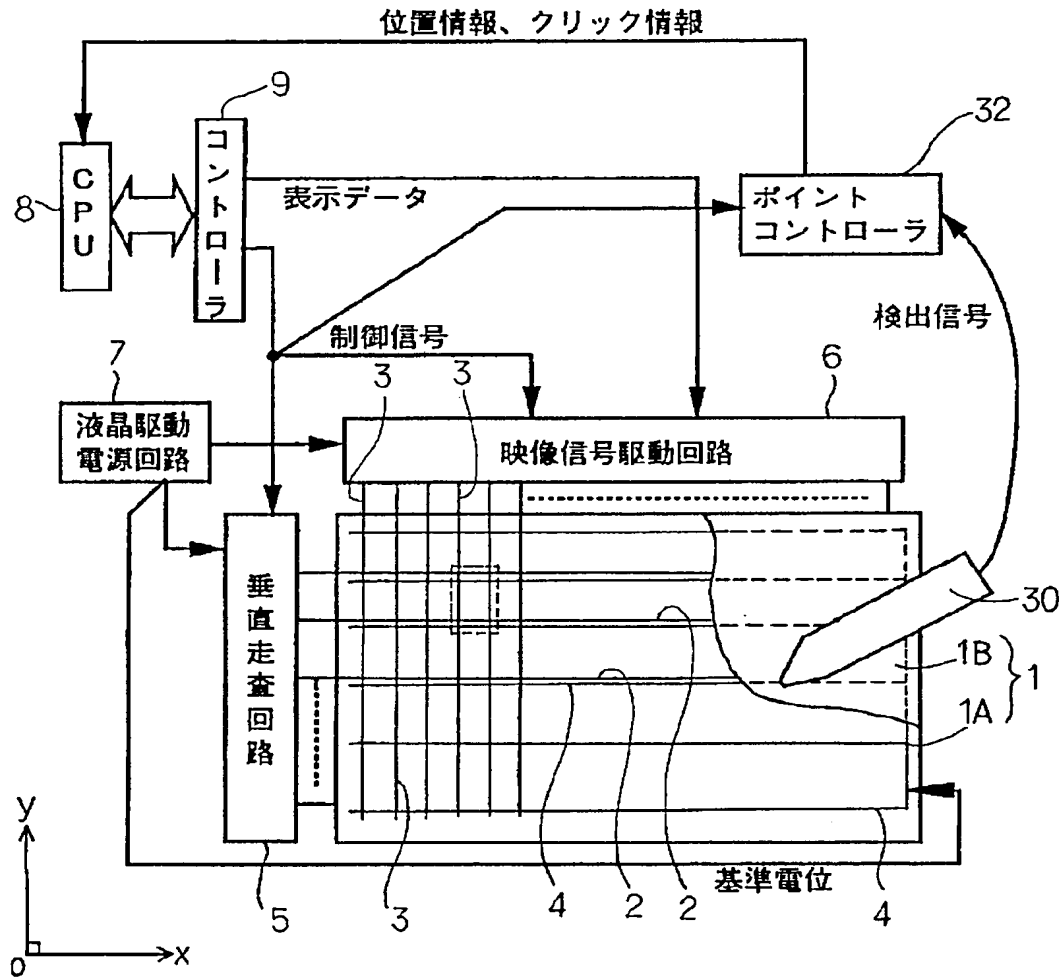
【図11】本発明によるアクティブマトリックス型液晶表示装置に用いられるコントローラの動作の他の実施例を示すフロー図である。

【符号の説明】

1……液晶表示パネル、2……走査信号線、3……映像信号線、30……タッチペン(検出センサ)、Vgm……走査信号、Vcn……位置算定信号。

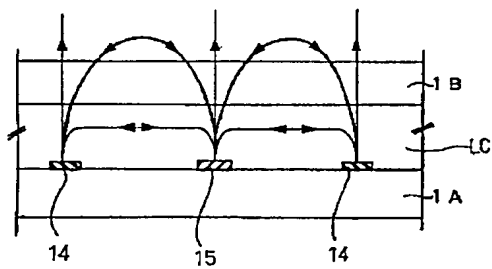
【図1】

図1



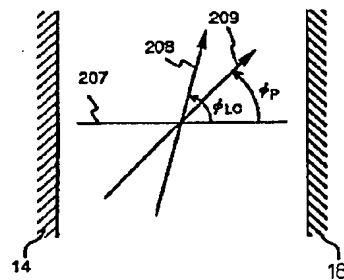
【図3】

図3

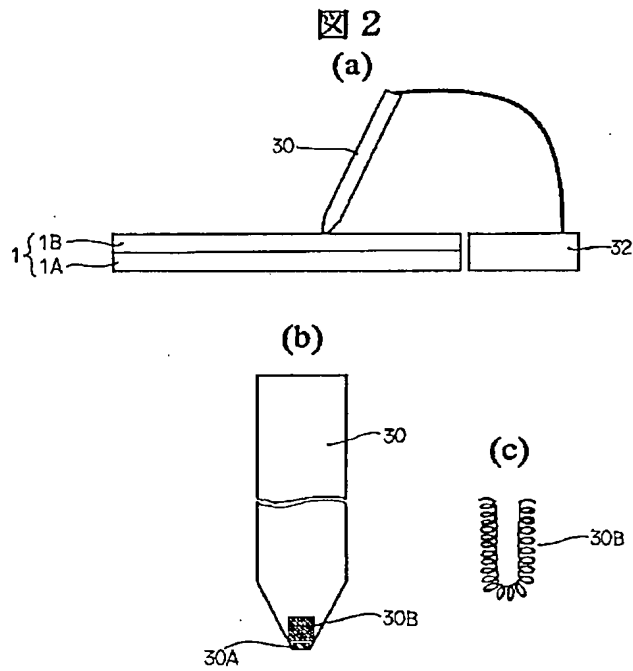


【図10】

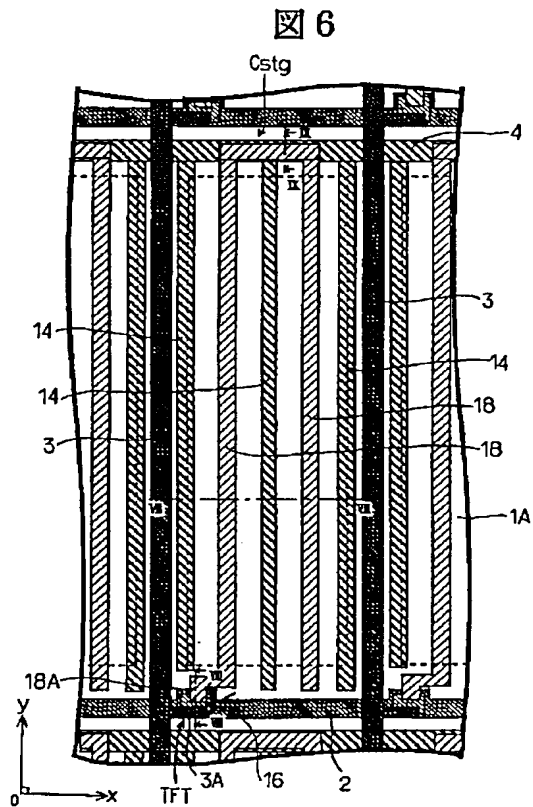
図10



【図2】

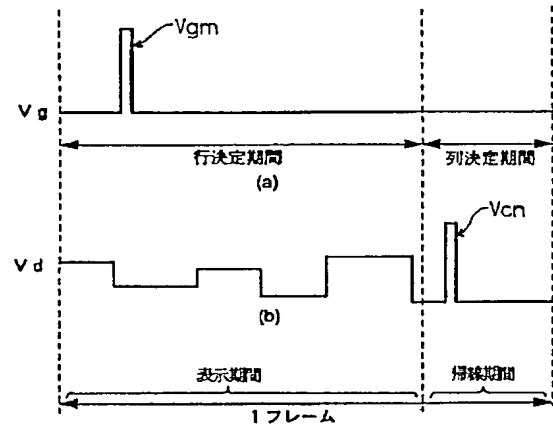


【図6】

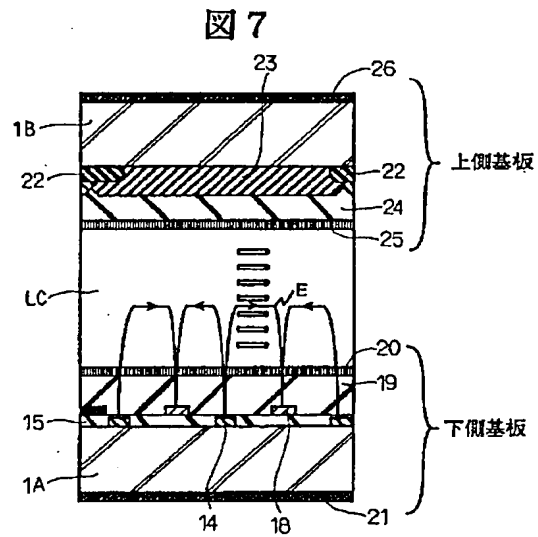


【図5】

図5

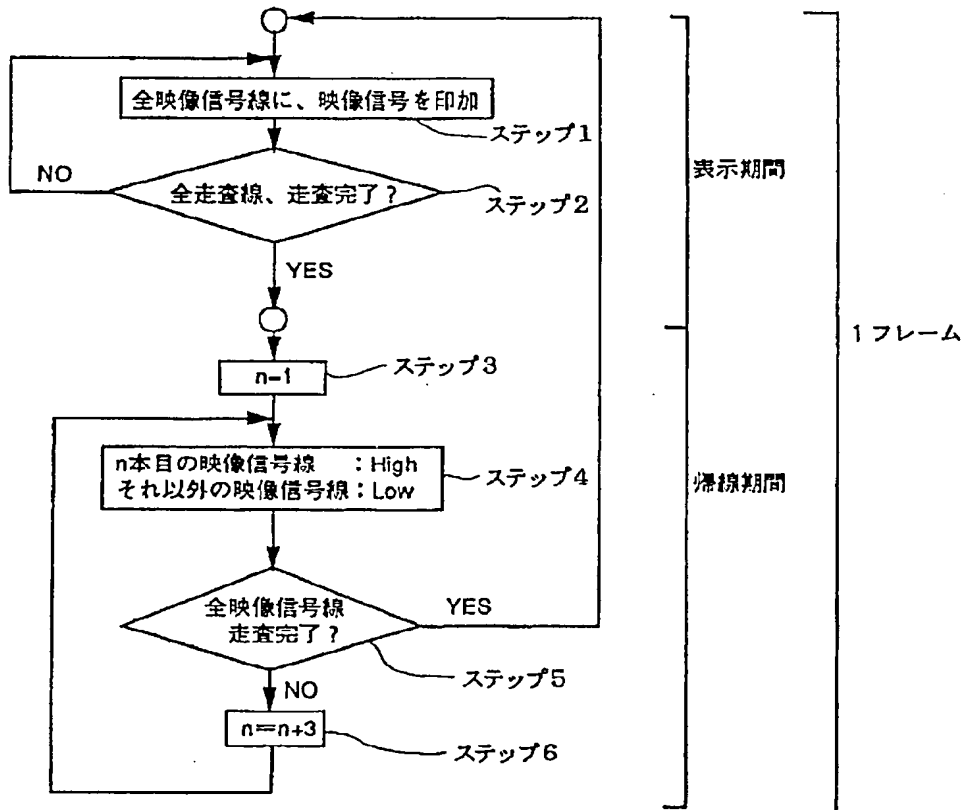


【図7】



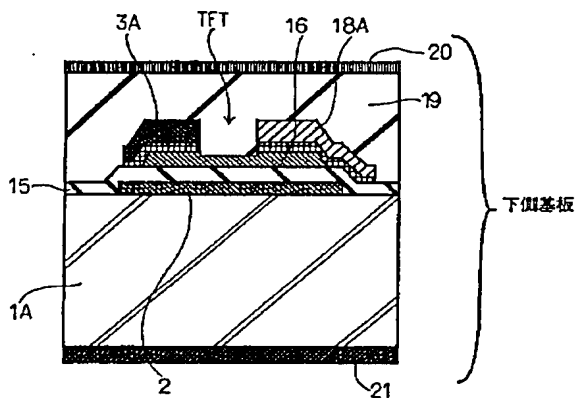
【図4】

図4



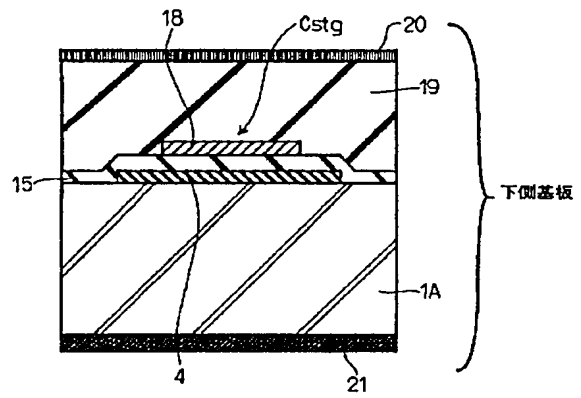
【図8】

図8



【図9】

図9



【図11】

図 11

